

10 章 施工計画

10.1 橋梁の架設工法の選定

架設工法の選定にあたっては、所要の安全性が確保される条件のもとに、現地条件、自然環境条件、橋の構造、工期、経済性等を考慮して選定する。

現地条件には地形、水深、流速、交通状況、交通規制の制約条件、環境及び作業時間帯、セグメント・機材の運搬経路等があり、現地調査を十分に行うこと。また、設計の前提条件及び構造面から架設工法が限定されることがあるので、留意すること。

なお、鋼橋およびコンクリート橋架設の詳細については以下の資料を参照のこと。

- ・鋼道路橋施工便覧（(公社) 日本道路協会）
- ・コンクリート道路橋施工便覧（(公社) 日本道路協会）
- ・橋梁架設工事の積算（(一社) 日本建設機械施工協会）

10.2 鋼橋の架設工法

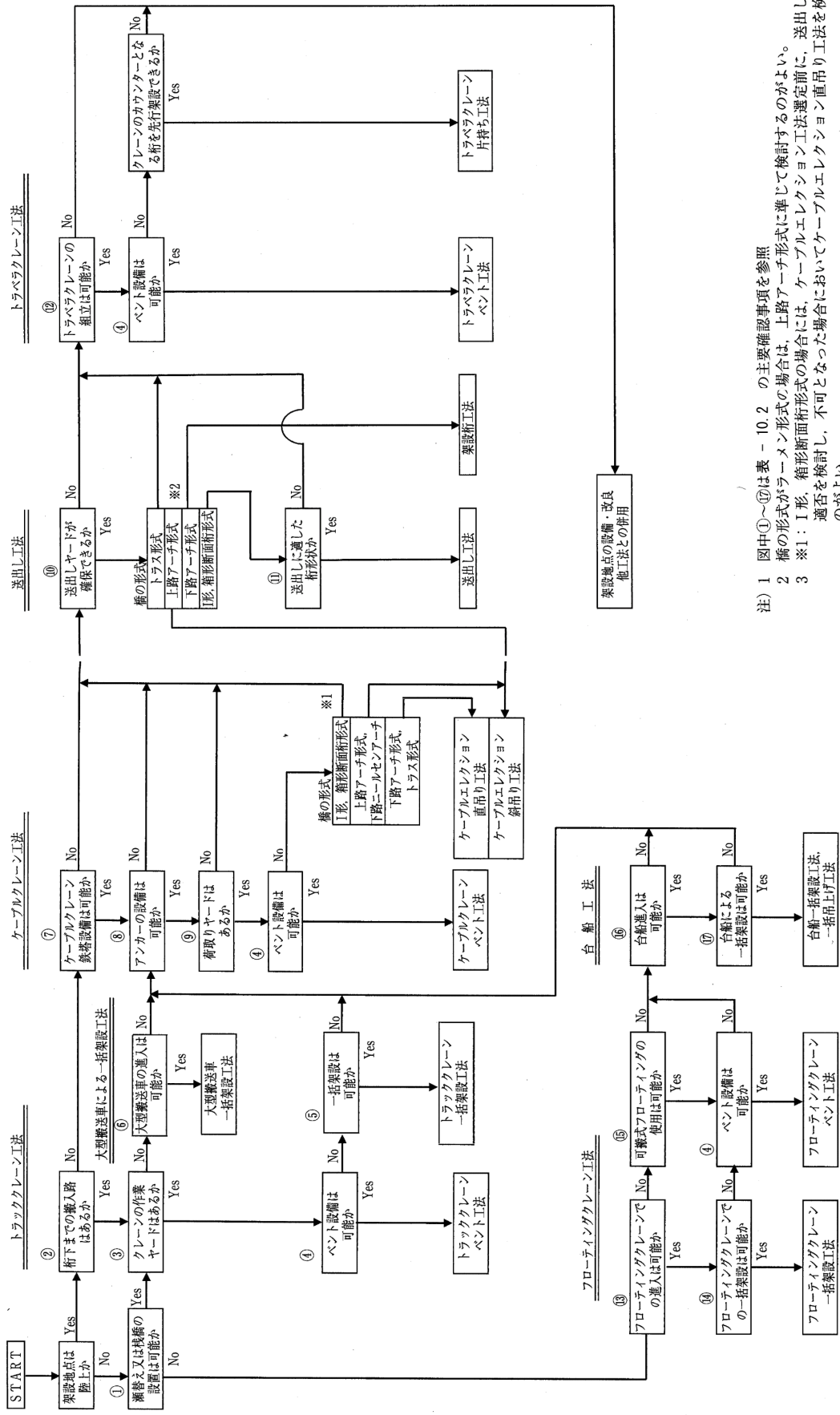
鋼橋の架設工法の分類、選定の流れ及び確認すべき主要な項目、工法の概要は、以下の表-10.1～3、図-10.1のとおり。

図 - 10.1 中の①～⑰は表 - 10.2 と対応している。この選定の流れは主として現地条件による判断に基づくものであるが、工法を選定するにあたっては安全性、工期、経済性、構造等の条件を含めて検討すること。

表 - 10.1 架設工法の分類

分類	条件	架設工法
支持方法	橋桁の下側から支持する場合	ベント工法 架設術工法
	橋桁の上側から支持する場合	ケーブルエレクション工法 架設術工法
	橋体自体で支持する場合	送出し工法 片持ち工法
	橋桁の支持を必要としない場合	一括架設工法（大ブロック工法）
現場内運搬方法	架設する地点の下まで自走クレーンが進入できる場合	自走クレーン
	架設する地点の下まで大型搬送車が進入できる場合	大型搬送車
	自走クレーンは使用できないが、鉄塔、アンカー等が設置できる場合	ケーブルクレーン
	海上、水上で船舶が進入できる場合	フローティングクレーン、台船
	桁、主構上及び地上に軌条を設置できる場合	トラベラクレーン、門型クレーン
その他、併用方法による場合	横取り設備、台車	

[鋼道路橋施工便覧] より



注) 1 図中①～⑦は表 - 10.2 の主要確認事項を参照
 2 橋の形式がラマー形式の場合は、上踏アーチ形式に準じて検討するのがよい。
 3 ※1: I形、箱形断面桁形式の場合には、ケーブルエレクション工法選定前に、送出し工法の適否を検討し、不可となった場合においてケーブルエレクション直吊り工法を検討するのがよい。
 ※2: 上踏アーチ形式の場合には、地理的条件の整備・改良を行うことを前提にしてケーブルエレクション斜吊り工法を検討するのがよい。
 4 図中各工法について、横取り工法との併用が有利か検討するのがよい。

図 - 10.1 架設工法選定の流れの例

表 - 10.2 架設工法選定において確認すべき主要な項目（その1）

<p>① 棧橋</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 棧橋規模の適否 2. 設置場所の水深の適否 3. 水面利用に関する関係機関との協議 4. 杭基礎地盤の適否
<p>② 搬入路</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 重量車通行の適否 2. 幅員, 線形, 勾配 (10%以下) の適否 (改良の可否) 3. 橋, トンネル, 架空線等, 支障物の有無 4. 下部構造用工事用道路利用の可否 5. 改良 (新設) 費用の適性範囲
<p>③ 作業ヤード</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 架設区間へのクレーン接近及び据付の可否 (既設桁上面使用含む) 2. クレーン組立ヤードの有無 3. クレーン反力地耐力の適否 4. 瀬替え, 棧橋の可否及び異常出水の有無 5. 供用街路通行規制の可否 6. 整地, 造成, 改良の有無及び撤去, 移設の可否 7. 埋設物等, 支障物の有無及び撤去, 移設の可否
<p>④ ベント設備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 平坦性及び地耐力の適否 2. コンクリート, 又は杭基礎施工の可否 3. 河川, 海上部の杭基礎施工の可否 (地形, 地質, 管理者協議) 4. 埋設物, 水路等, 支障物の有無及び撤去, 移設の可否 5. ベント設備質量の適性範囲
<p>⑤ トラッククレーンによる一括架設</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 橋体組立ヤードの有無 2. 供用街路通行規制の可否 3. 部材の座屈等の照査 4. クレーン能力 (調達) の可否 5. クレーン据付場所確保の可否
<p>⑥ 大型搬送車による一括架設</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 橋体組立ヤードの有無 2. 供用道路通行規制の有無 3. 大型搬送車の運行可否 4. 受点補強の確認 5. 大型搬送車への搭載可否
<p>⑦ ケーブルクレーン鉄塔設備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 鉄塔設置スペースの有無及び荷取スペース確保の有無 2. 鉄塔基部の地耐力, 又は構造物強度の適否 3. トラッククレーン等作業車両の接近, 据付の可否 4. 架空線, 鉄道, 空域制限等, 支障物の有無
<p>⑧ アンカー設備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 周辺街路, 家屋等への支障の有無 (控え索等) 2. コンクリートアンカー設置に対する地形, 地質の適否 3. グラウンドアンカー設置に対する地形, 地質の適否 4. 作業機械接近の可否 5. 地位水位の有無及び高さの確認

[鋼道路橋施工便覧] より

表 - 10.2 架設工法選定において確認すべき主要な項目（その2）

<p>⑨荷取ヤード</p> <ol style="list-style-type: none"> ヤードまでの搬入の有無 桁下内の荷取スペースの有無（橋台背面部のヤード困難時）
<p>⑩送出しヤード</p> <ol style="list-style-type: none"> 直線で必要な作業スペース確保の可否 部材搬入路の有無 桁組立用クレーンの据付及び作業の可否 縦断勾配の確保（-3~+4%以内） 隣接径間のヤード利用及びクレーンの据付，作業の可否 既設桁上面利用時の既設桁強度の照査
<p>⑪桁形状</p> <ol style="list-style-type: none"> 桁は直線（曲率半径 1,000m以上） 縦断勾配の適否（送出し時-3~+4%以内） 桁高が一定（原則として）
<p>⑫トラベラクレーンの組立</p> <ol style="list-style-type: none"> 組立ヤード（既設桁上面，取付道路，隣接径間部等）の有無 組立用クレーンの据付及び作業の可否 トラベラクレーン荷重による橋体強度の確認
<p>⑬フローティングクレーンの進入</p> <ol style="list-style-type: none"> 進入経路水深の適否 進入経路及び既設橋桁下空間の上空障害の有無 水面利用に関する関係機関との協議
<p>⑭フローティングクレーンによる一括架設</p> <ol style="list-style-type: none"> 架設地点水深の適否（又はしゅん濇の可否） 架設地点上空障害の有無 航路閉鎖の可否 クレーンの能力（調達，基地）の可否 水面利用に関する関係機関との協議 吊上げに対する橋体強度，吊点部補強の確認 橋体組立ヤード及び浜出し設備の有無（岸壁，揚重設備等）
<p>⑮可搬式フローティングクレーン</p> <ol style="list-style-type: none"> 組立，解体ヤードの有無 水深の適否（2m以上） 流速，潮流の適否（2ノット程度） 水面利用に関する関係機関との協議
<p>⑯台船の進入</p> <ol style="list-style-type: none"> 進入経路水深の適合 進入経路及び既設橋桁下空間の上空障害の有無 水面利用に関する関係機関との協議
<p>⑰台船による一括架設</p> <ol style="list-style-type: none"> 水面から桁下端までの高さの適否（7m程度） 流速，潮流の適否（2ノット程度） 水面利用に関する関係機関との協議

[鋼道路橋施工便覧] より

表 - 10.3 代表的な架設工法の概要 (その1)

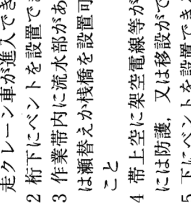
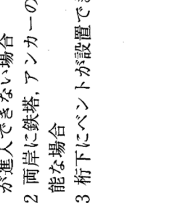
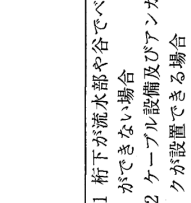
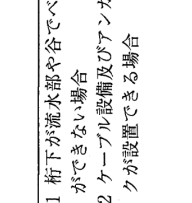
工法	適用可能な橋の形式	工法概要図	選定条件	工法の概要	特徴
自走クレーンによるペンント工法 単純桁 (I 形, 箱形断面桁) 連続桁 (I 形, 箱形断面桁) 曲線桁 単純トラス 連続トラス フラワーメン橋 鋼製橋脚	単純桁 (I 形, 箱形断面桁) 連続桁 (I 形, 箱形断面桁) 曲線桁 単純トラス 連続トラス フラワーメン橋 鋼製橋脚		<ol style="list-style-type: none"> 高架橋等で架設地点の下まで自走クレーン車が進入できる場合 桁下にペンントを設置できる場合 作業帯内に流水部がある場合には瀬替えか棧橋を設置可能であること 帯上空に架空電線等がある場合には防護、又は移設ができること 下にペンントを設置できる場合 	自走クレーンで桁を吊上げて架設する方法である。支間が短く、桁の地組が可能の場合には直接、桁を橋台、橋脚上に架設することも可能であるが、支間が長い場合や桁の地組ができない場合は、ペンントを用いて架設される。	自走クレーン車の機動性を活かすことにより、一般には仮設構造物が少なく済み、架設工期も短い。桁下が水面の場合でも棧橋を設置するが、瀬替えすることにより適用できる。
ケーブルクレーンによるペンント工法 単純桁 (I 形, 箱形断面桁) 連続桁 (I 形, 箱形断面桁) 曲線桁 単純トラス 下路アーチ 下路ローゼ 下路ランガン 斜張橋	単純桁 (I 形, 箱形断面桁) 連続桁 (I 形, 箱形断面桁) 曲線桁 単純トラス 下路アーチ 下路ローゼ 下路ランガン 斜張橋		<ol style="list-style-type: none"> 海上や河川上で自走クレーン車が進入できない場合 両岸に鉄塔、アンカーの設置が可能なる場合 桁下にペンントが設置できる場合 	荷取りを考慮してケーブル鉄塔を設置し、各格点にケーブルクレーンでペンントを設置したうえで、搬入されてきた部材をケーブルクレーンで吊込み架設する方法である。	アンカーの設置、鉄塔の組立等、仮設備に多くの日数を必要とするが、支間長に対して桁間隔が小さい橋の架設に適している。各格点にペンントを設置するたため、桁のそりの調整等が容易である。
ケーブルクレーンによるクレーン直吊工法 単純トラス 下路アーチ 下路ローゼ 下路ランガン 上路ランガン	単純トラス 下路アーチ 下路ローゼ 下路ランガン 上路ランガン		<ol style="list-style-type: none"> 桁下が流水部や谷でペンント設置ができない場合 ケーブル設備及びアンカーブロックが設置できる場合 	仮設構造物はアンカーブロック、鉄塔、主索、吊索、受ばり等からなり、トラック及びトラで運搬された部材をケーブルクレーンで吊込み架設する方法である。下方部材から上方部材の順で架設し、各架設段階で桁のそりの上げ越し量を調整しながら架設する。	仮設備が多くなくなり、架設工期も他の工法と比べて長くなる。ケーブルの伸びによる架設途中の変形量が大きくなり、桁のそりの調整等の作業が多い。
ケーブルクレーンによるクレーン直吊工法 上路アーチ 上路ローゼ 上路ランガン 方つえローメン橋	上路アーチ 上路ローゼ 上路ランガン 方つえローメン橋		<ol style="list-style-type: none"> 桁下が流水部や谷で、ペンント設置ができない場合 ケーブル設備及びアンカーブロックが設置できる場合 	仮設構造物はアンカーブロック、鉄塔、斜吊索等からなり、トラック及びトラで運搬された部材をケーブルクレーンで吊込み、アーチ部材を斜吊索で受けながら閉合し、その後垂直材、補剛桁を架設する方法である。	直吊工法とほぼ同様の仮設備と工期が必要である。支承は、斜吊索のために発生する水平力を下部構造に伝えられる構造とする必要がある。

表 - 10.3 代表的な架設工法の概要 (その2)

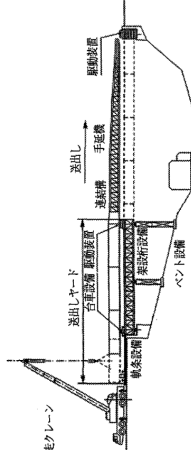
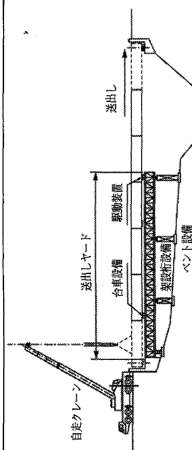
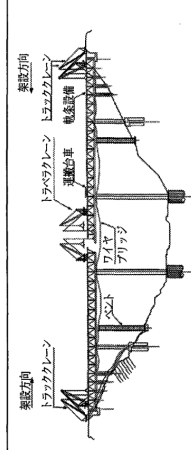
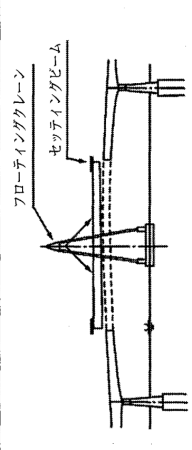
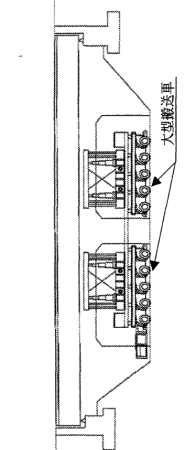
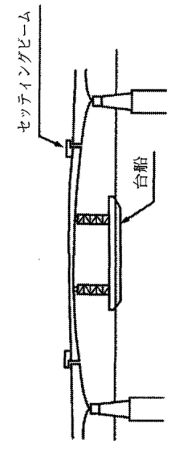
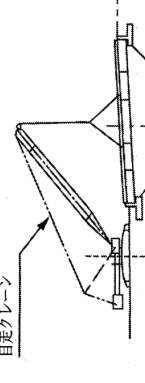
工法	適用可能な橋の形式	工法概要図	選定条件	工法の概要	特徴
手延機による送出 し工法	等断面の1桁, 箱桁断面桁, 線やかな曲線桁 (R=500m程度以上)		1 桁下空間が使用できない場合 2 架設現場の隣接場所が地組が可能である場合	架設現場の隣接場所、手延機と橋桁の部分組立、又は全体組立を行って、順次送出す工法である。桁の組立は自走クレーン車、門型クレーン等で行い、送出し装置の設置は現地状況に合ったクレーンを使用し行う。	道路、鉄道等の上で行う架設作業が比較的短時間ですむ。
架設機による送出 し工法	連続桁 (I形, 箱形断面桁) 連続トラス		1 流水等で桁下に自走クレーン車が進入できない場合 2 桁下空間が使用できない場合 3 前方に手延機の解体ヤードが確保できない場合	側径間、支間の一部に架設機を設置し、これを送出しヤードとして順次送出す工法である。桁の組立は自走クレーン車、門型クレーン等で行い、送出し装置の設置は現地状況に合ったクレーンを使用し行う。	架設ヤードが制限される場合に有利である。仮設機が大規模になる。
トラバーククレーン による片持ち工法	連続トラス 斜張橋 連続桁 (I形, 箱形断面桁) 曲線桁 縦断面で送り出し出来ない形状		1 適量な水深があり、かつ流れが弱い地点に架設する場合 2 フローティングクレーンが架設地点まで進入できる場合	カウンタウエーメントになる側径間を何らかの方法で架設し、そのうえでトラバーククレーンを組立て、連結材を介して片持ちで架設する方法である。部材は、床組上を台車で運搬するのが一般的である。	架設能力が大きくなる場合がある。るので設計計算書を照査し、各部材の応力及びたわみを考慮して、架設計画を立てる必要がある。
フローティングクレーン 工法	斜張橋 連続桁 (I形, 箱形断面桁) 曲線桁 単純トラス 連続トラス		1 適量な水深があり、かつ流れが弱い地点に架設する場合 2 フローティングクレーンが架設地点まで進入できる場合	工場岸壁、又は現場近くで大ブロックに組立てられた部材を、台船に積んでえい航、又は直張、フローティングクレーンで吊って運搬し、フローティングクレーンで吊込み架設する方法である。	ほぼ完成に近い状態で架設するのが一般的であるため、架設工期が短く、高所作業も少ない。運搬中、架設中の支持条件が完成系と異なるため架設応力、たわみ等を照査し、補強等十分な検討を行い、架設計画を立てる必要がある。
大型搬送車による一括架設工法	単純桁 (I形, 箱形断面桁) 連続桁 (I形, 箱形断面桁) 曲線桁 単純トラス 下路アーチ 下路ランガ-		1 桁下にベント設置が不可能な場合 2 架設位置付近に橋体の組立ヤードが確保できる場合 3 組立ヤードから架設位置まで大型搬送車の走行が可能である場合	架設位置付近の組立架台の上で、大ブロックに組立てられた部材を、大型搬送車に搭載し、架設位置まで搬送し、そのまま所定位置又は支持位置に架設する工法である。	ほぼ完成に近い状態で架設するのが一般的であるため、架設工期が短く、高所作業も少ない。運搬中、架設中の支持条件が完成系と異なるため架設応力、たわみ等を照査し、補強等十分な検討を行い、架設計画を立てる必要がある。

表 - 10.3 代表的な架設工法の概要 (その3)

工法	適用可能な橋の形式	工法概要図	選定条件	工法の概要	特徴
台船工法	単純桁 (I形, 箱形断面桁) 連続桁 (I形, 箱形断面桁) 曲線桁 単純トラス 下路アーチ 下路ローゼ 下路ランガン		1 適当な水深があり、かつ流れが弱い地点に架設する場合 2 台船が架設地点まで進入できる場合	工場岸壁、又は現場近くにて台船上で大ブロックに組立てられた部材、又は岸壁近傍で組立てられたローテイングレーンで台船に搭載された部材を、現場下までえい航し、以下のいずれか、又は組合せで架設する方法である。 ①ジヤッキアップ ②水位の干満差を利用する。 ③水位の干満差を利用し、かつ台船の注排水を行う。	橋体の運搬、架設は、フローティングクレーン工法と同じである。ただし、支持状態が橋の下側からとなる。 台船の全体の安全性、局部座屈等も照査する必要がある。
自走クレーンによる大ブロック工法	単純桁 (I形, 箱形断面桁) 連続桁, 曲線, 縦断変断面で送出しできない形状		1 流水・道路等で桁下に自走クレーンが進入できない場合 2 桁下空間が使用できない場合 3 地組ヤードが確保できる場合 4 自走クレーンの設置が可能である場合	後方ヤード、桁下用地等で、支間全体を組立て、ペンタ等仮支持を行わずに架設する方法である。	大型の自走クレーンが必要となり、設置ヤードの十分な検討(組立ヤード等)が必要となる。

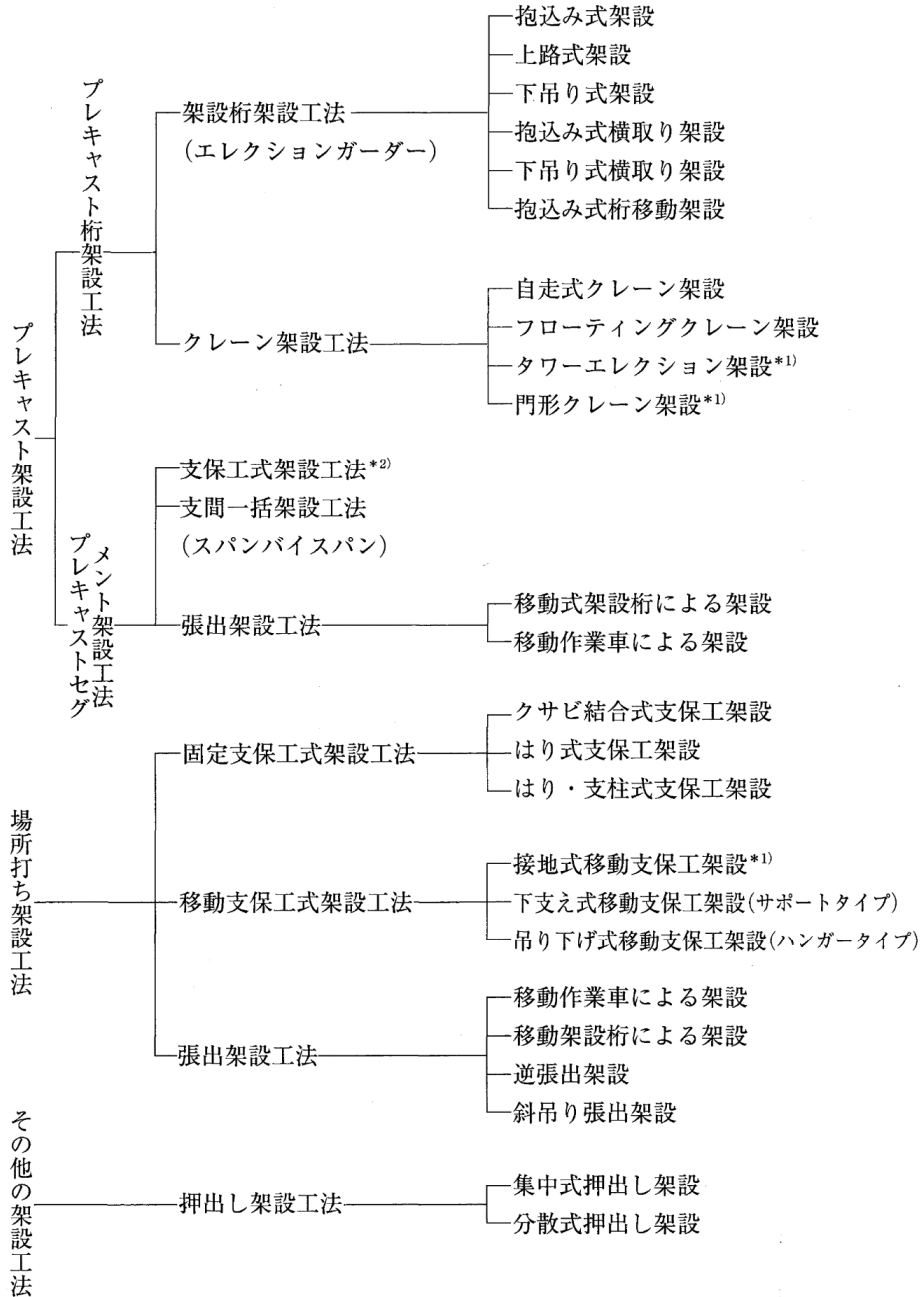
[鋼道路橋施工便覧] より

10.3 コンクリート橋の架設工法

コンクリート橋の架設工法の分類、代表的な架設工法の概要、適用支間長と施工条件の例及び確認すべき主要な項目は、以下の表-10.4～7 のとおり。

ただし、架設工法の適用できる支間や施工条件は、現地条件、自然環境条件、橋の構造、工期等を総合的に判断して選定すること。

表 - 10.4 架設工法の分類



*1) 施工実績が少ないため、上記の分類表のみに掲載する。

*2) 固定支保工式架設工法に準ずるため上記の分類表のみに掲載する。

表 - 10.5 代表的な架設工法の概要 (その1)

工法	適用可能な橋の形式	工法概要図	選定条件	工法の概要	特徴、留意点
架設桁架設工法	単純桁橋 (プレキャスト T 桁、プレキャスト中空桁等) 連続桁橋 (プレキャスト T 桁、プレキャスト中空桁等)		・ 桁下空間の利用ができない場合 ・ 架設桁の組立ができるスペースを確保できる場合	・ 架設径間にあらかじめ架設桁を据付けておき、引出し軌道を主桁製作ヤードから主桁を引出し、架設桁を支持桁として架設する工法	・ 河川上・道路上・鉄道上の架設をはじめ、桁下の地形、地盤条件等の制約を受けず、側道、工事用道路がなくても施工可能である。 ・ 架設ヤードとしては、標準的に桁長の1/7倍程度必要とする。
クレーン架設工法	単純桁橋 (プレキャスト T 桁、プレキャスト中空桁等) 連続桁橋 (プレキャスト T 桁、プレキャスト中空桁等)		・ 架設地点にクレーンが進入でき、かつ桁の搬入ができる場合 ・ 桁下空間が使用できる場合には、桁下からの架設になる ・ 桁下空間が使用できない場合には、橋台背面から架設になる。	・ 運搬された桁を、橋台背面、又は架橋地点の桁下に据付けられたクレーン車で架設する工法	・ 自走式のクレーンのため機動性がよい。 ・ 自走式クレーンは適切な機種を選定し、据付け地盤の地耐力を検討する。
支間一括架設工法	連続桁橋 (プレキャストセグメント (箱桁))		・ 中規模径間長の多径間の橋梁の場合 ・ 橋面上又は桁下からセグメントが搬入できる場合 ・ セグメントを製作できるヤード又は工場を確保できる場合	・ 1径間分のセグメントを架設桁で一度に架設し、プレストレスを導入して桁を完成させる工法	・ 多径間の橋梁等では、場所打ち工法より工期が短い。 ・ 架設桁は、架設桁上にセグメントを載せるサポータータイプとセグメントを吊り込むハンガータイプに分類できる。
移動式架設桁架設工法	連続桁橋 (プレキャストセグメント (箱桁)) 連続ラーメン橋 (プレキャストセグメント (箱桁))		・ 深い谷、河川又は海上を跨ぐ橋梁で、橋梁下からのセグメントが不可能な場合 ・ 径間数が比較的多い場合 ・ 陸上部の橋台背面から橋面上をセグメントが搬入できる場合 ・ セグメントを製作できるヤード又は工場を確保できる場合	・ セグメントを橋の下での任意の位置に搬入できない場合に、移動式架設桁を先に架設しておき、架設桁上を運搬したセグメントを門型クレーンで吊り上げ、所定の位置にセットする工法	・ 多径間の橋梁等では、張出架設工法の場所打ち工法より工期が短い。 ・ セグメント重量が比較的軽い場合には、エレクションゲーターが使用されセグメント重量が比較的重い場合には、エレクショントラスが使用される例が多い。
移動作業車架設工法	連続桁橋 (プレキャストセグメント (箱桁)) 連続ラーメン橋 (プレキャストセグメント (箱桁))		・ 河川又海上を跨ぐ橋で、桁下までセグメントが搬入できる場合 ・ セグメントを製作できるヤード又は工場を確保できる場合	・ 架設中の桁の先端から、セグメントを吊り下げたフレームを張出し、これと組み合わせた次で次に架設するセグメントを吊り上げ、接合しながら前進していく工法	・ 場所打ち工法の張出架設工法より工期が短い。

表 - 10.5 代表的な架設工法の概要 (その 2)

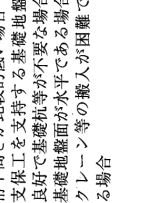
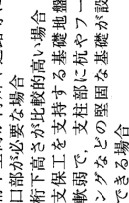
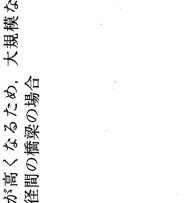
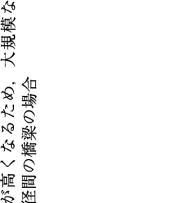
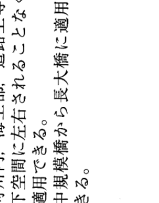
工 法	適用可能な橋の形式	工法概要図	選定条件	工法の概要	特徴、留意点
<p>固定支保工式架設工法 (クサビ結合式)</p>	<p>単純桁橋 (中空床版, 箱桁, 版桁) 連続桁橋 (中空床版, 箱桁, 版桁) ラーメン橋 (中空床版, 箱桁, 版桁)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 桁下空間に障害物がない場合 桁下高さが比較的低い場合 支保工を支持する基礎地盤が良好で基礎抗面が水平である場合 基礎地盤面が不均等である場合 クレーン等の搬入が困難である場合 	<ul style="list-style-type: none"> 枠組み支柱, 車管支柱等を用いて荷重を支持する支保工工法, 他の支保工法に比べて支柱数が多くなる反面, はりの断面は小さくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋の形状が複雑 (拡幅, 曲線) な場合に対応できる。 プレストレストレス導入時の形状管理が困難な場合があり, その際測量身以外の方法をとる必要がある。 プレストレストレス導入時の弾性変形にに対して型枠の摩擦が大きくなることがある。
<p>固定支保工式架設工法 (はり・支柱)</p>	<p>単純桁橋 (中空床版, 箱桁, 版桁) 連続桁橋 (中空床版, 箱桁, 版桁) ラーメン橋 (中空床版, 箱桁, 版桁)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 桁下空間が河川や道路等に開口部が必要な場合 桁下高さが比較的高い場合 支保工を支持する基礎地盤が軟弱で, 支柱部に杭やフーチングなどとの堅固な基礎が設置できる場合 	<ul style="list-style-type: none"> 枠下空間に開口部に架設桁を通し, その架設桁上に型枠を組み上げ, 一径間を一括して施工する工法 各橋脚にガーダーを支持する架設ブラケット又は鋼製支柱を設置する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋の形状が複雑 (拡幅, 曲線) な場合に対応できる。 支保工基礎には, クサビ結合式保工に比べて大きな反力が生じるので, コンクリート製基礎等を用いる。
<p>移動支保工式架設工法 (下支え式)</p>	<p>連続桁橋 (中空床版, 箱桁, 版桁)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 設備重量が多く, 組立解体費が高くなるため, 大規模な多径間の橋梁の場合 	<ul style="list-style-type: none"> 施工時に橋体下の空間が確保できるため, 桁下条件に左右されることなく施工可能である。 上屋で覆われているため, 風雨等の気象条件に左右されずに施工でき, 工程管理しやすい。 同じ作業の連続であり, 作業員の熟練度が早く, 機械化による省力化, 急速施工ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工時に橋体下の空間が確保できるため, 桁下条件に左右されることなく施工可能である。 上屋で覆われているため, 風雨等の気象条件に左右されずに施工でき, 工程管理しやすい。 同じ作業の連続であり, 作業員の熟練度が早く, 機械化による省力化, 急速施工ができる。
<p>移動支保工式架設工法 (吊り下げ式)</p>	<p>連続桁橋 (中空床版, 箱桁, 版桁)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 設備重量が重く, 組立解体費が高くなるため, 大規模な多径間の橋梁の場合 	<ul style="list-style-type: none"> 施工された橋脚又は橋面上に配置された剛立の上にメーイングァーダーを架設し, そのメーイングァーダーから横ばりを張り出し, 型枠や足場を吊り下げ, 一径間を一括して施工する工法 	<ul style="list-style-type: none"> 柱頭部の両側に配置した移動作業車を用いて, 2~5mのプロットに移動して橋体コンクリートに打込み, 所定の強度に達した後にプレストレストレスを導入し, 作業車を前進させて次の張出ブロックを施工する張出架設工法
<p>張出架設工法 (移動作業車)</p>	<p>連続桁橋 (箱桁) 連続ラーメン橋 (箱桁)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 河川内, 海上部, 道路上等桁下空間に左右されることがなく, 適用できる。 中規模橋から長大橋に適用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 柱頭部の両側に配置した移動作業車を用いて, 2~5mのプロットに移動して橋体コンクリートに打込み, 所定の強度に達した後にプレストレストレスを導入し, 作業車を前進させて次の張出ブロックを施工する張出架設工法 	<ul style="list-style-type: none"> 橋の形状が複雑 (拡幅, 曲線) な場合に対応できる。 上屋や防風設備を移動作業車に設置することで, 風雨等の気象条件に左右されず施工でき, 工程管理しやすい。

表 - 10.5 代表的な架設工法の概要 (その 3)

工 法	適用可能な橋の形式	工法概要図	選定条件	工法の概要	特徴、留意点
張出架設工法 (移動式架設桁)	連続桁橋 (箱桁) 連続ラーメン橋 (箱桁)		<ul style="list-style-type: none"> 河川内, 海上部等で仮橋が構築できない場合に適用できる。 中規模橋から長大橋に適用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋体上に配置した移動式架設桁から2基の型枠装置を懸垂し, 10m程度のブロックをくり抜いて左右同時に, 橋脚の両側に順次張り出し施工する工法 	<ul style="list-style-type: none"> 上屋や防風設備を移動作業車に設置することで, 風雨等の気象条件に左右されず施工でき, 工程管理しやすい。 架設ヤードの制約条件に関わらず, 通年施工が可能である。
押し出し架設工法 (集中式)	単純桁橋 (箱桁) 連続桁橋 (箱桁)		<ul style="list-style-type: none"> 鉄道, 道路上, 深い谷, 河川, 海上を横断する場合 支間60m程度までの多径間の橋梁に適用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 反力台上の押し出し装置と各橋脚上のすべり支承によって主桁を押し出す工法。反力台として橋台又は第一橋脚が利用され, 主桁を押し出す際の水平力がこの反力台に集中する。 	<ul style="list-style-type: none"> 桁下に対する安全が高い。 桁製作ヤードに覆いを設けることで, 気象条件に左右されず施工でき, 工程管理しやすい。 平面線形は直線が望ましいが, 曲線橋でも対応可能 縦断線形は直線が基本とするが, 円及び円に近似の曲線は対応可能
押し出し架設工法 (分散式)	単純桁橋 (箱桁) 連続桁橋 (箱桁)		<ul style="list-style-type: none"> 鉄道, 道路上, 深い谷, 河川, 海上を横断する場合 支間60m程度までの多径間の橋梁に適用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉛直ジャッキ, 水平ジャッキ, スライド架台及びそれらを作動させる油圧ポンプと制御システムからなる押し出し装置を, 各橋台・橋脚上に設置して, 主桁を押し出す工法。主桁を押し出す際の水平力は各橋脚に分散する。 	<ul style="list-style-type: none"> 桁下に対する安全が高い。 桁製作ヤードに覆いを設けることで, 気象条件に左右されず施工でき, 工程管理しやすい。 平面線形は直線が望ましいが, 曲線橋でも対応可能 縦断線形は直線が基本とするが, 円及び円に近似の曲線は対応可能

表 - 10.6 架設工法の適用された支間長と施工条件の例

設 工 法 条 件		プレキャスト架設工法						場所打ち架設工法				その他架設工法			
		プレキャスト桁架設工法		プレキャストセグメント架設工法				固定支保工式架設工法		移動支保工式架設工法		張出架設工法		押し出し架設工法	
		架設桁架設工法	クレーン架設工法	支保工式架設工法	支間一括架設工法	張出架設		クサビ結合式	はり式・はり支柱式	下支え式・吊り下げ式	接地式	移動作業車	移動式架設桁	集中式	分散式
						移動式架設桁架設工法	移動作業車架設工法								
支 間	20~40m	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○		
	40~60m	○	※	○	○	※	※	○	○	○	○	○	○		
	60~80m	△	△	※	※	○	○	○	※	○	○	○	※		
	80~100m	△	△	△	※	○	○	※	△	○	○	○	△		
	100m 以上	△	△	△	※	※	○	※	△	○	○	○	△		
施 工 条 件	桁高の変化に対する融通性	○	○	○	※	○	○	○	※	○	○	○	△		
	平面曲線に対する融通性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	主桁幅拡幅に対する融通性	○	○	※	※	※	※	○	※	○	○	○	※		
	桁下空間の確保	○	○	※	○	○	○	△	○	○	※	○	○		
	急速施工	○	○	○	○	○	○	※	○	○	○	○	○		
	多径間の場合の有利性	○	○	※	○	○	○	※	○	○	○	○	○		
	桁下に対する安全性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	天候に対する有利性	※	※	○	○	○	○	※	○	※	○	○	○		
桁下が使用できない場合の資機材運搬	○	△	△	○	○	※	△	○	△	※	○	○			
桁下高が高い場合の施工性	○	※	△	○	○	○	※	※	○	△	○	○			

【凡例】

①支間

支間については、比較の実績のあるものについて示している。

◎：実績が多い。 ○：実績がある。 △：実績がない。

※：実績はあるが、特殊な条件の場合が多い。

なお、実績が多いとは、例えば種々の検討項目を実績を参考に検討できること、施工方法を作業員も熟知していること、施工計画も標準的なものが適用できることである。ただし、実績が多い場合でも、検討が不要となるわけではない。一方、実績がないと採用できないわけではない。

②施工条件

施工条件については、架設工法の適用性の可否を示している。

◎：最適である。 ○：適する。 △：適さない。

※：適するが、適用には設計、施工及び費用等の種々の検討を必要とする。

[コンクリート道路橋施工便覧] より

表 - 10.7 架設工法の選定において確認すべき主要な項目

<p>①運搬路等</p> <p>(a) 輸送道路条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 交差橋梁, ずい道, 電線の高さの適否 ・ 道路幅員, 線形, 勾配の適否 (改良の可否) ・ 橋, 仮設物 (覆工板等) の耐荷力 <p>(b) 支障物件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電柱, 架空線, 看板, 縁石, 地下埋設物の有無 <p>(c) う回路</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ う回路の有無 <p>(d) 軌跡</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 運搬車路の軌跡の確認 <p>(e) 運搬航路条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 交差橋梁, 水門の高さ ・ 航路, 橋脚, 水門幅等の適否 ・ 水深の適否 ・ 閘門 (河口堰) の長さの適否
<p>②現場状況等</p> <p>(a) 既設構造物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既設構造物の調査 (架空線, 地下埋設物, 道路その他構造物の有無と位置及び寸法) <p>(b) 現場地形等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現場地形の調査 (資材ヤード, 架設ヤード, 進入路, 仮置きヤード用地及び機材, 設備の配置) ・ 現場の土地利用状況の調査 (プレキャスト部材の製作及びストックヤードの用地確保) ・ 支持地盤の調査 (仮設構造物のアンカー, 基礎及びクレーンのアウトリガー位置等の土質, 地盤耐力, 地下水位)
<p>③自然現象</p> <p>(a) 気象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 降雨日数, 気温, 風向, 台風, 霜等の確認 <p>(b) 水文</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 降雨量, 降雪量の確認 <p>(c) 海象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 潮位, 潮流, 波高, 漂砂等の確認
<p>④現場周辺環境</p> <p>(a) 自然環境</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 森林, 湖沼, 景観, 生態系等の確認 <p>(b) 歴史的背景</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 歴史的遺跡等の確認 <p>(c) 生活環境</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 住居環境, 地盤沈下, 騒音, 振動, 日照, 交通状況等の確認

[コンクリート道路橋施工便覧] より

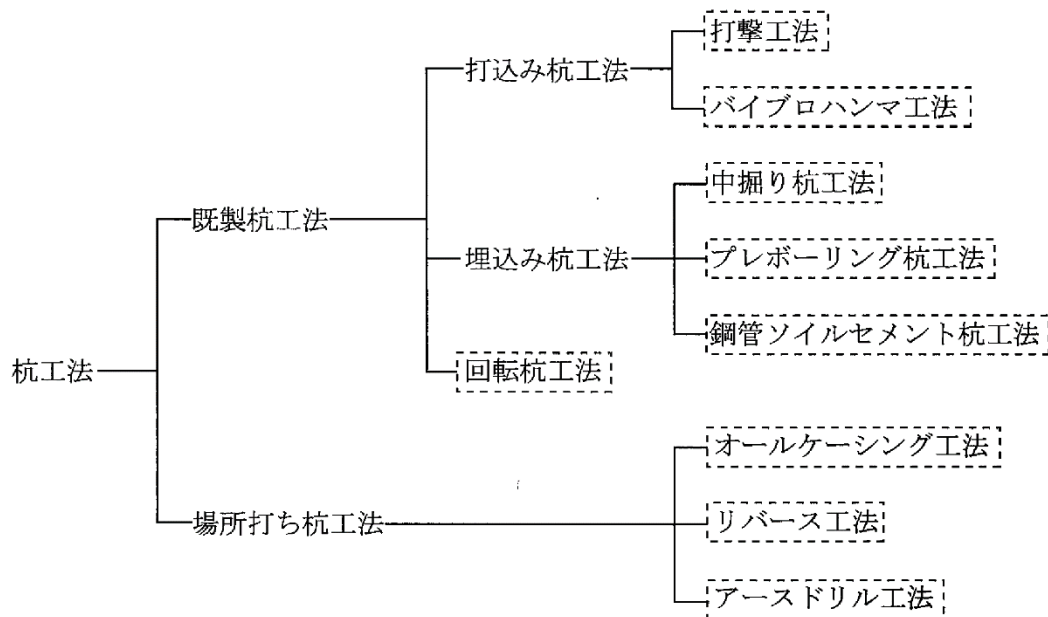
10.4 杭基礎の工法分類と標準的な施工ヤード

杭の施工方法や杭帯については、これまで様々なものが開発されている。

図 - 10.2 に道路橋示方書IV編に規定している杭工法の位置づけおよび分類を示す。

なお、杭基礎や深礎基礎の設計・施工の詳細については以下の資料を参照のこと。

- ・ 杭基礎施工便覧 ((公社) 日本道路協会)
- ・ 杭基礎設計便覧 ((公社) 日本道路協会)
- ・ 斜面上の深礎基礎設計施工便覧 ((公社) 日本道路協会)



[杭基礎施工便覧] より

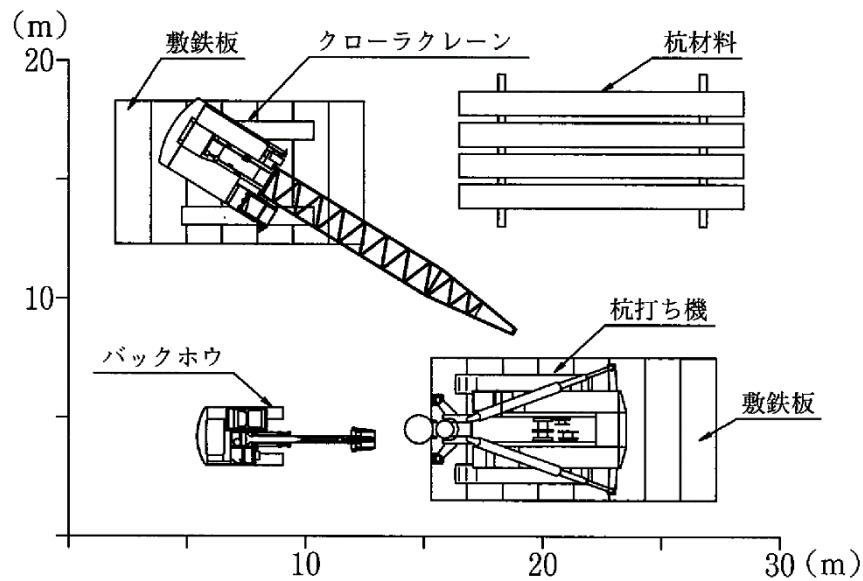
図 - 10.2 杭の工法による分類

各種杭工法と必要な作業ヤードの広さ、標準的な作業ヤードの広さは、表-10.8、図-10.3～13のとおり。なお、これらは標準的な例を示したものである。

表 - 10.8 杭工法による標準的な作業ヤードの広さ

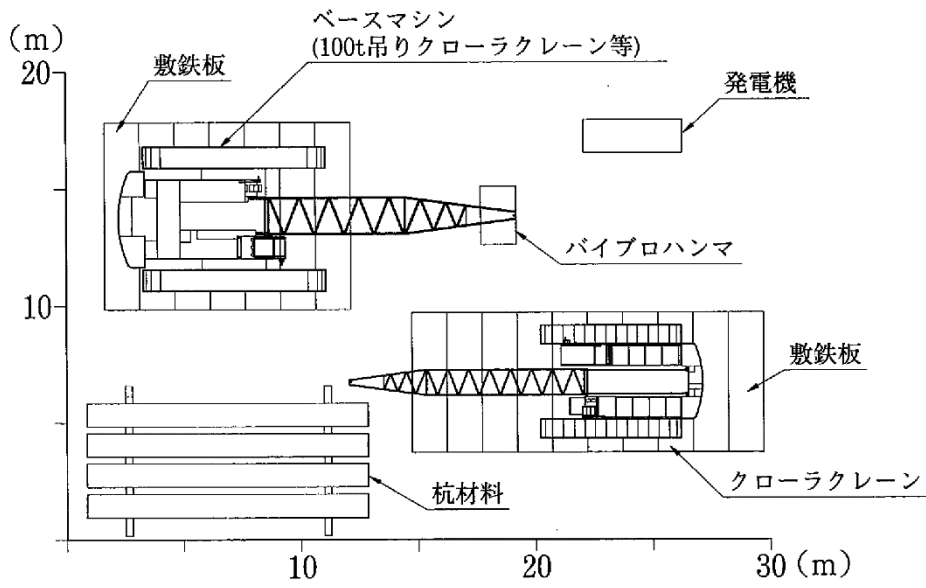
			標準的施工ヤード	
			縦(m)	横(m)
既製杭工法	打込み杭工法	打撃工法	20	30
		パイプロハンマ工法	20	30
	埋込み杭工法	中掘り杭工法(セメントミルク)	25	35
		プレボーリング杭工法	25	35
		鋼管ソイルセメント杭工法	25	35
	回転杭工法	3点支持式杭打ち機	20	30
		小型杭打ち機	10	20
胴体回転方式		20	30	
場所打ち杭工法	オールケーシング工法	18	35	
	リバース工法	23	38	
	アースドリル工法	21	37	
3点支持式杭打ち機の組立て・解体時の作業ヤード			18	33

[杭基礎施工便覧] より引用



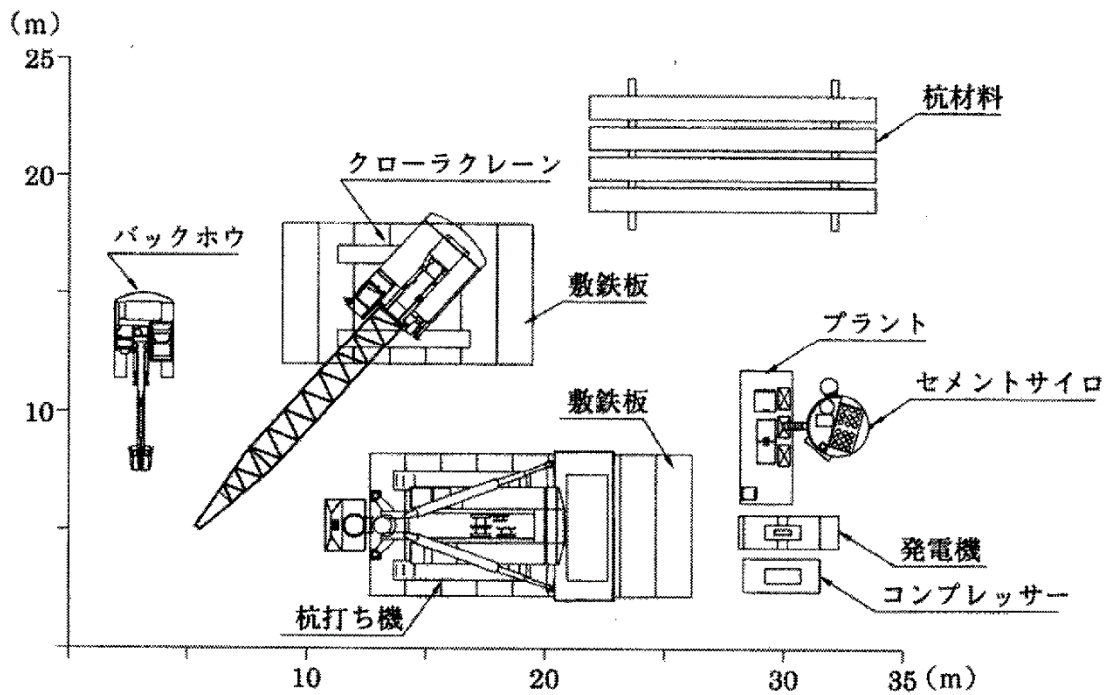
[杭基礎施工便覧] より

図 - 10.3 打撃工法の標準的な作業ヤードの例



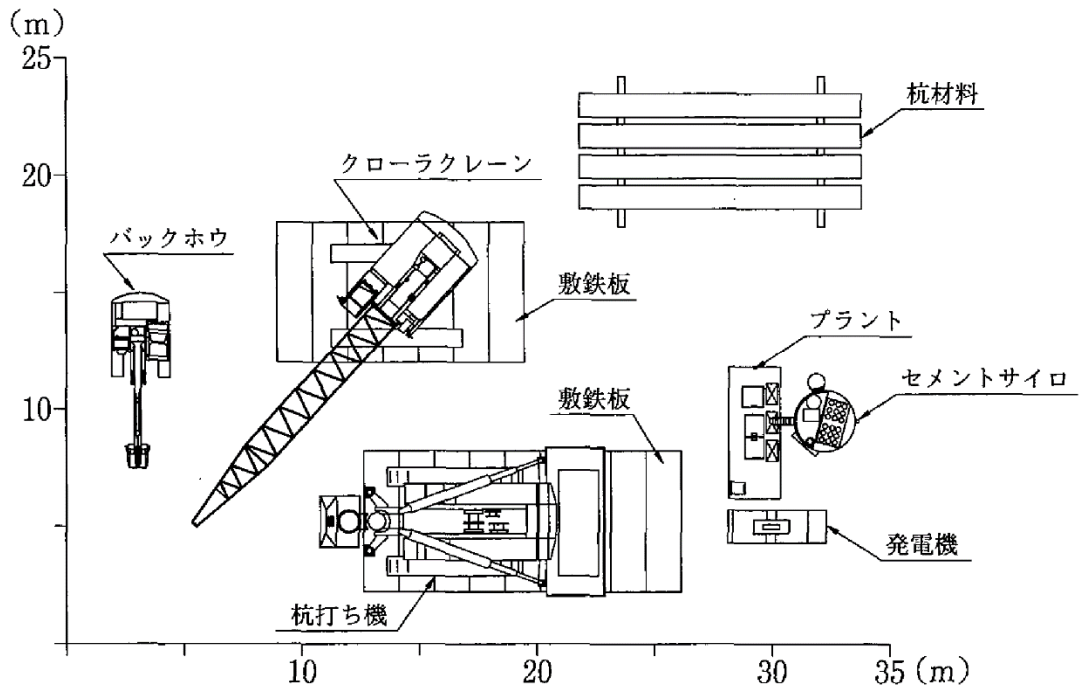
[杭基礎施工便覧] より

図 - 10.4 パイプロハンマ工法の標準的作業ヤードの例



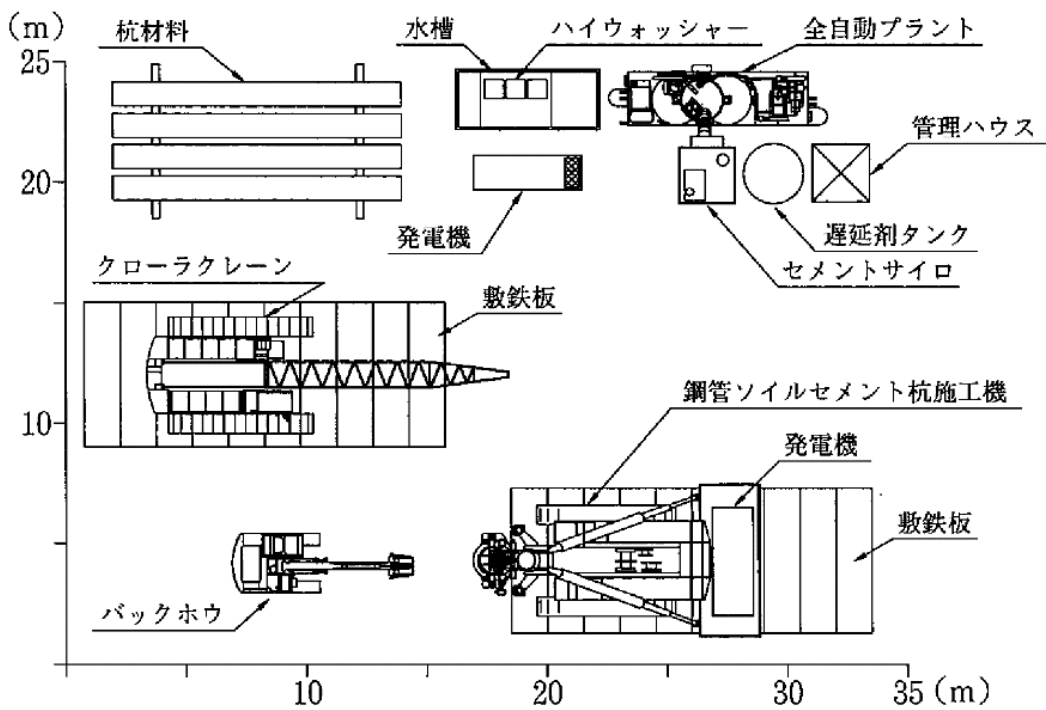
[杭基礎施工便覧] より

図 - 10.5 中掘工法（セメントミルク噴出攪拌方式）の標準的作業ヤードの例



[杭基礎施工便覧] より

図 - 10.6 プレボーリング杭工法の標準的作業ヤードの例



[杭基礎施工便覧] より

図 - 10.7 鋼管ソイルセメント杭工法の標準的作業ヤードの例

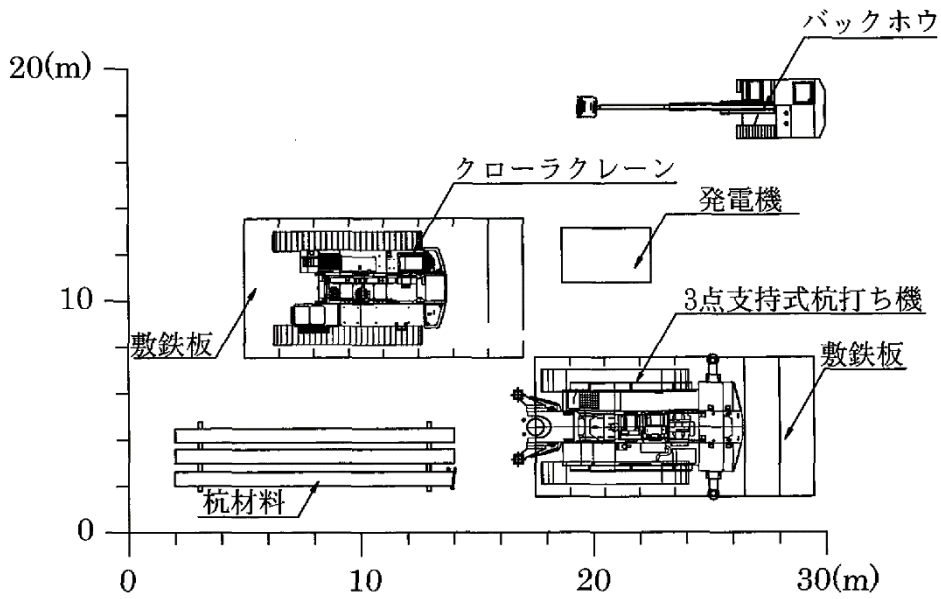


図 - 10.8 回転杭工法（3点支持式杭打ち機）の標準的作業ヤードの例

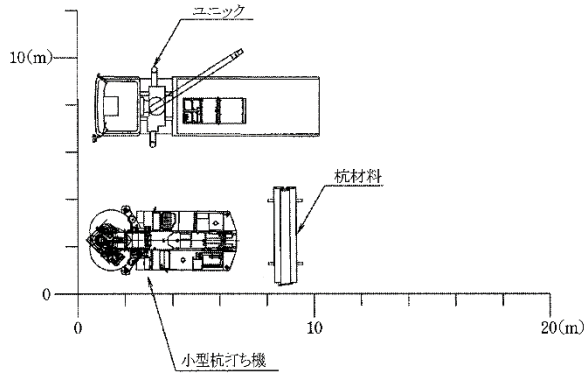
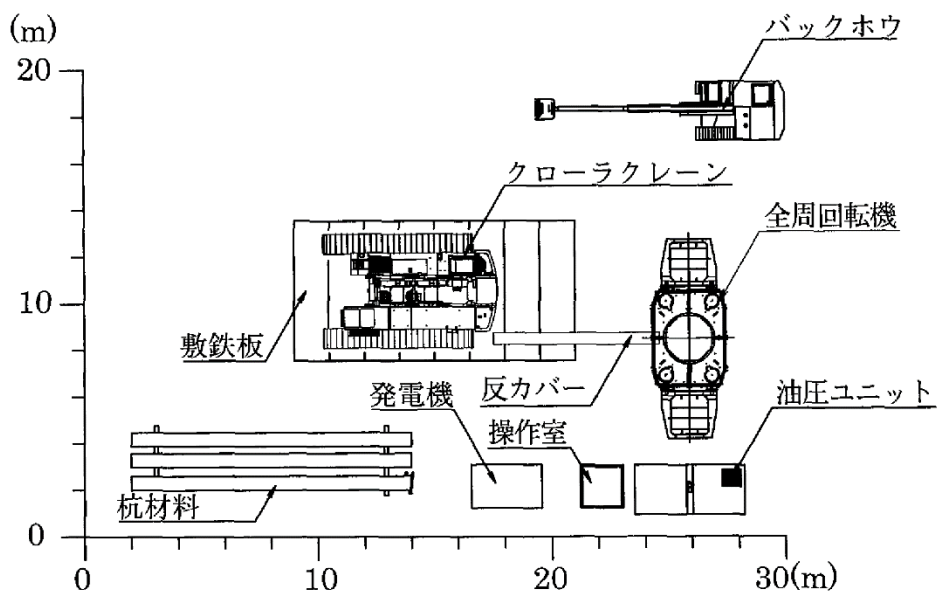


図 - 10.9 回転杭工法（小型杭打ち機）の標準的作業ヤードの例



[杭基礎施工便覧] より

図 - 10.10 回転杭工法（胴体回転方式）の標準的作業ヤードの例

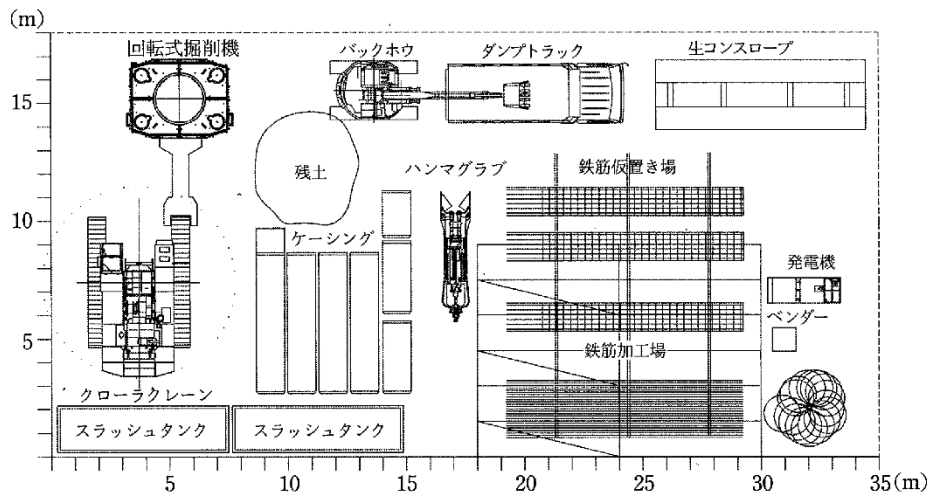


図 - 10.11 オールケーシング工法の標準的作業ヤードの例

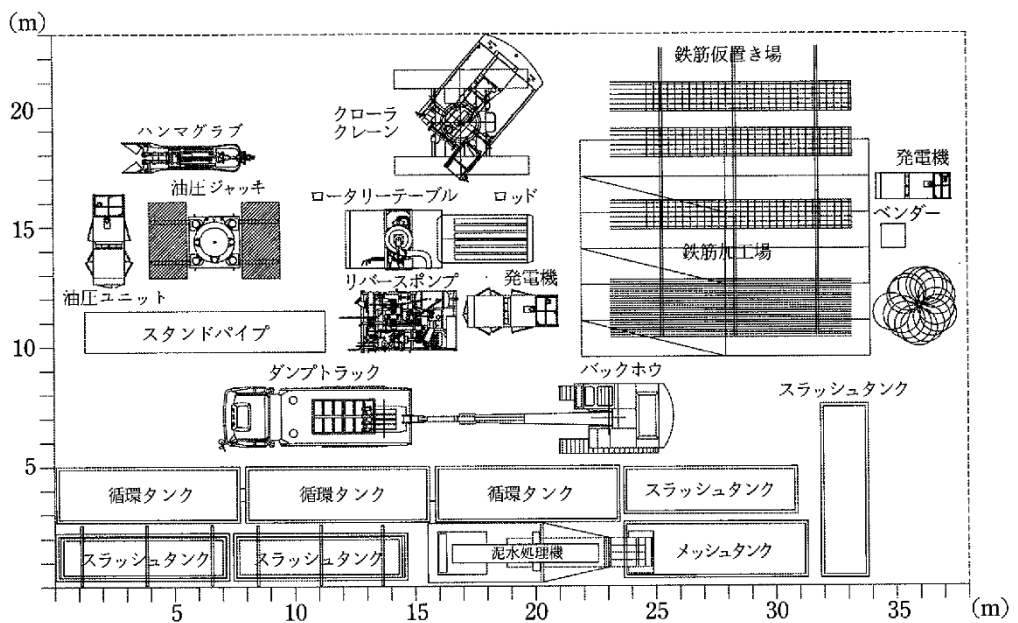
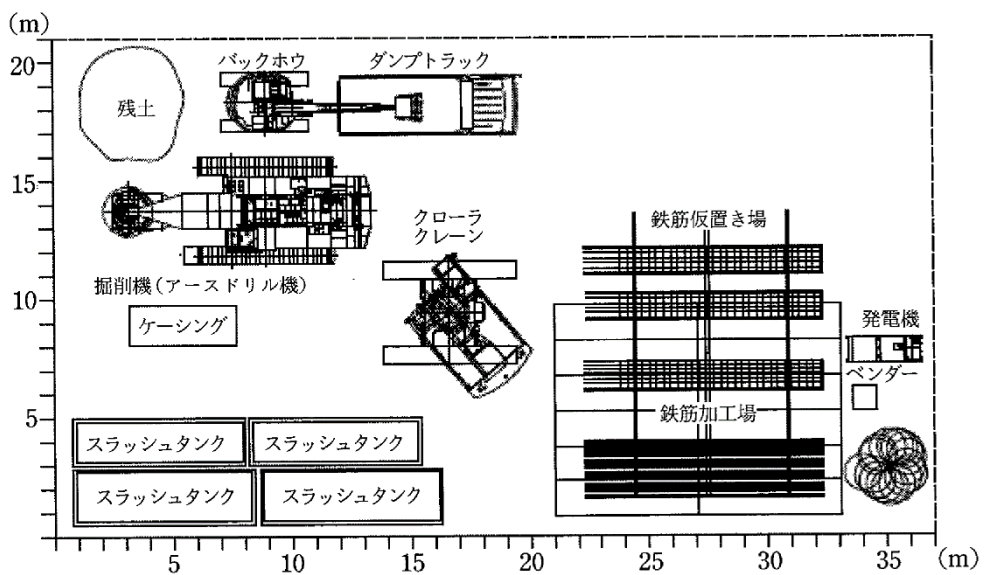


図 - 10.12 リバース工法の標準的作業ヤードの例



[杭基礎施工便覧] より

図 - 10.13 アースドリル工法の標準的作業ヤードの例